

**METHOD FOR DRAWING PLASTIC OPTICAL FIBER**

Publication number: JP7234324

Publication date: 1995-09-05

Inventor: NONAKA TAKESHI (JP)

Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES (JP); KOIKE YASUHIRO (JP)

Classification:

- International: **G02B6/00; G02B6/00; (IPC1-7): G02B6/00**

- european:

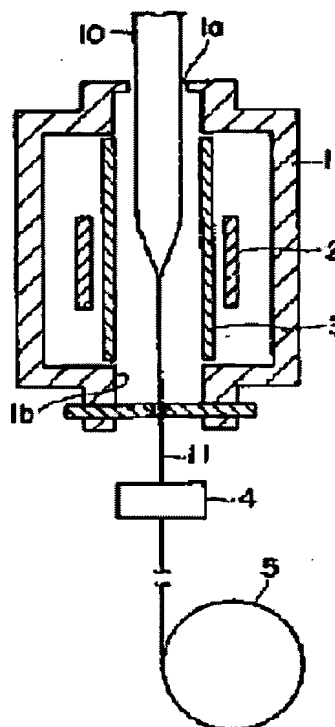
Application number: JP19940027743 19940225

Priority number(s): JP19940027743 19940225

Report a data error here

**Abstract of JP7234324**

**PURPOSE:** To provide a method for drawing a plastic optical fiber which suppresses a fluctuation in outside diameter by heat after drawing to a fiber and is capable of assuring long-term reliability.  
**CONSTITUTION:** The plastic optical fiber which is suppressed in shrinkage after thermal deterioration and is low in transmission loss is drawn by setting the drawing tension before an optical fiber 11 is drawn at  $\leq 100g$  in the method for drawing the plastic optical fiber by heating and melting a preform 10 produced by forming a core having a high refractive index and a clad having the refractive index lower than the refractive index of the core of plastic and spinning this preform to a prescribed outside diameter.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-234324

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>°</sup>

G 0 2 B 6/00

識別記号

3 6 6

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-27743

(22) 出願日 平成6年(1994)2月25日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(71) 出願人 591061046

小池 康博

神奈川県横浜市青葉区市ケ尾町534の23

(72) 発明者 野中 毅

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

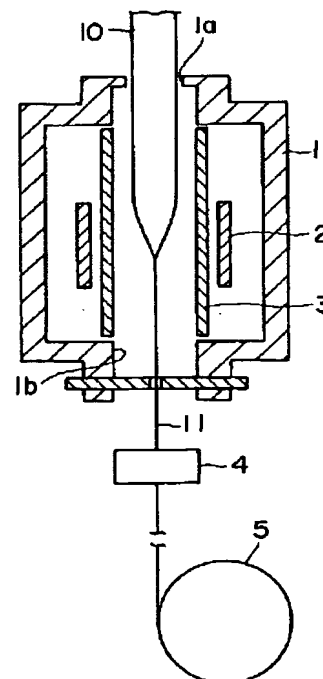
(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プラスチック光ファイバの線引方法

(57) 【要約】

【目的】 プラスチック光ファイバの線引方法を提供する。

【構成】 屈折率が高いコア及び該コアよりも屈折率が低いクラッドがプラスチックで形成されてなるプリフォーム10を、加熱・熔融させて、所定の外径に紡糸するプラスチック光ファイバの線引方法において、光ファイバ11が巻き取られるまでの線引き張力が100g以下とすることにより、熱劣化後の収縮を抑え且つ伝送損失の少ないプラスチック光ファイバを線引きできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 屈折率が高いコア及び該コアよりも屈折率が低いクラッドがブラスチックで形成されてなるプリフォームを、加熱・溶融させて、所定の外径に紡糸するブラスチック光ファイバの線引方法において、光ファイバが巻き取られるまでの線引き張力が100g以下であることを特徴とするブラスチック光ファイバの線引方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ブラスチック光ファイバの線引方法に関する。

【0002】

【従来の技術】コアもクラッドも共にブラスチックの光ファイバは、光信号の送受を行うような例えば電子装置間において、その伝送損失が問題とされない近距離の光伝送路として、ガラスファイバと比べて使いやすく低価格なために、多用されており、特にLAN、ISDN等の次世代通信網構想において重要となっている。

【0003】従来においては、図3に示すような屈折率分布を有する、ステップインデックス(SI)型光ファイバが実用化されているが、このファイバは伝送容量が少なく通信用として用いるためには、図4に示すような屈折率分布を有する、グレーデッドインデックス(GI)型光ファイバを用いる必要がある。

【0004】従来において、ブラスチック光ファイバを製造する方法としては、例えば、特開平4-124602号公報に開示されているように、コア材を所定の径に紡糸して、その上にクラッド材をコーティングする方法が用いられているが、この方法ではGI型ブラスチック光ファイバを製造する際、何段階にもコーティングを行わなければならない、製造工程が煩雑であるという問題がある。

【0005】そこで、GI型プリフォームを合成して加熱・溶融させてファイバ化すると製造工程を少なくすることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、GI型プリフォームを線引炉に挿入して線引きする方法では、線引き張力が高い場合、クラッド材の高分子が配向するために線引き後、熱を受けた場合、収縮してしまうという問題があった。

【0007】本発明は、上記問題に鑑み、ファイバ化された後の熱による外径変動を抑えブラスチック光ファイバとして長期信頼性が保証できるブラスチック光ファイバの線引方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成する本発明に係るブラスチック光ファイバの線引方法は、屈折率が高コア及び該コアよりも屈折率が低いクラッドがブラ

スチックで形成されてなるプリフォームを、加熱・溶融させて、所定の外径に紡糸するブラスチック光ファイバの線引方法において、光ファイバが巻き取られるまでの線引き張力が100g以下であることを特徴としている。

【0009】以下、本発明の内容を説明する。

【0010】図1に本発明のブラスチック光ファイバの線引方法を実施するブラスチック光ファイバの線引装置の概略を示す。同図に示すように、炉本体1内には、ヒータ2及び炉心管3が設けられており、炉本体1の上部開口部1aより光ファイバ用樹脂母材(プリフォーム)10を挿入し、線引きされたブラスチック光ファイバ11を下開口部1bより引き出し、その後外径測定器4によってその外径を測定しつつ巻取り装置5により巻き取られている。

【0011】本発明では上記線引きに際し、線引張力を100g以下にするようにしている。これは、線引張力を100g以上と高くすると、クラッドを構成する高分子が配向し、この配向された状態でリールに巻き取られてしまう。この結果、高分子が熱を受けた場合、元に戻ろうとして収縮することとなる。この結果、光ファイバ自体に収縮が起こり、これにつれて光ファイバの長手方向に亘って歪みがかかるので、構造不正が起こり、伝送の損失が増大するという問題があるからである。この為、後述する実施例に示すように線引張力を100g以下にして高分子の配向を防止するようにしている。

【0012】本発明で用いるブラスチック光ファイバ用のプリフォームは、GI型の屈折率分布を示し、光透過性の良いポリメチルメタクリレート(PMMA)をクラッド材として用い、コアには屈折率の高い化合物を用いて作製するようにしており、プリフォームの長さ、外径は限定されるものではない。また、プリフォームの材質としては上記ポリメチルメタクリレート(PMMA)の他に、ポリカーボネート(PC)、及び、例えば単官能の(メタ)アクリレート類、弗素化アルキル(メタ)アクリレート類、多官能(メタ)アクリレート類、多官能(メタ)アクリレート類、アクリル酸、メタクリル酸、スチレン、クロルスチレン等の単量体とメチルメタクリレートとの透明な共重合体等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0013】

【実施例】以下、本発明方法を図面を参照して説明する。

【0014】(実施例1)GI型の屈折率分布を有するブラスチック光ファイバ用プリフォーム準備し、ヒータとしてヒートゾーンの長さが10mmのカーボンヒータを用い、炉芯管内温度を220℃に設定した線引炉にプリフォームを挿入した。

【0015】外径中心値を650μmに設定して、線速2m/minで線引きを行ったところ、外径の変動は±

30  $\mu\text{m}$ であった。この線引きの際の、線引張力は70 gであった。

【0016】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで200 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ99%及び210 dB/kmであり、その変動は少なかった。この結果を「図2」に示す。

【0017】（実施例2）G I型の屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ用ブリフォーム準備し、ヒータとしてヒートゾーンの長さが10 mmのカーボンヒータを用い、炉芯管内温度を220℃に設定した線引炉にブリフォームを挿入した。

【0018】外径中心値を650  $\mu\text{m}$ に設定して、線速3 m/minで線引きを行ったところ、外径の変動は±30  $\mu\text{m}$ であった。この線引きの際の、線引張力は85 gであった。

【0019】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで210 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ99%及び190 dB/kmであり、その変動は少なかった。この結果を「図2」に示す。

【0020】（実施例3）G I型の屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ用ブリフォーム準備し、ヒータとしてヒートゾーンの長さが10 mmのカーボンヒータを用い、炉芯管内温度を230℃に設定した線引炉にブリフォームを挿入した。

【0021】外径中心値を650  $\mu\text{m}$ に設定して、線速2 m/minで線引きを行ったところ、外径の変動は±30  $\mu\text{m}$ であった。この線引きの際の、線引張力は50 gであった。

【0022】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで220 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ98%及び210 dB/kmであり、その変動は少なかった。この結果を「図2」に示す。

【0023】（実施例4）G I型の屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ用ブリフォーム準備し、ヒータとしてヒートゾーンの長さが10 mmのカーボンヒータを用い、炉芯管内温度を210℃に設定した線引炉にブリフォームを挿入した。

【0024】外径中心値を650  $\mu\text{m}$ に設定して、線速2 m/minで線引きを行ったところ、外径の変動は±30  $\mu\text{m}$ であった。この線引きの際の、線引張力は100 gであった。

【0025】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで200 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日

劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ97%及び230 dB/kmであり、その変動は少なかった。この結果を「図2」に示す。

【0026】（比較例1）G I型の屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ用ブリフォーム準備し、炉芯管内温度を200℃に設定した線引炉にブリフォームを挿入した。

【0027】外径中心値を650  $\mu\text{m}$ に設定して、線速2 m/minで線引きを行った。この線引きの際の、線引張力は120 gであった。

【0028】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで200 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ90%及び300 dB/kmであり、その変動は大きかった。この結果を「図2」に示す。

【0029】（比較例2）G I型の屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ用ブリフォーム準備し、炉芯管内温度を200℃に設定した線引炉にブリフォームを挿入した。

【0030】外径中心値を650  $\mu\text{m}$ に設定して、線速3 m/minで線引きを行った。この線引きの際の、線引張力は150 gであった。

【0031】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで230 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ90%及び350 dB/kmであり、その変動は大きかった。この結果を「図2」に示す。

【0032】（比較例3）G I型の屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ用ブリフォーム準備し、炉芯管内温度を220℃に設定した線引炉にブリフォームを挿入した。

【0033】外径中心値を650  $\mu\text{m}$ に設定して、線速4 m/minで線引きを行った。この線引きの際の、線引張力は130 gであった。

【0034】得られたG I型プラスチック光ファイバの伝送ロスを測定したところ、波長650 nmで240 dB/kmであった。次に、このファイバを80℃で1日劣化させたのち、収縮残率及び伝送損失を測定したところ、それぞれ80%及び400 dB/kmであり、その変動は大きかった。この結果を「図2」に示す。

【0035】図2に示すように、本実施例のプラスチック光ファイバの線引方法では、ファイバの線引張力を100 g以下で線引きすることにより、比較例に比べ、収縮残率及び伝送損失の変動は少なかった。この結果、熱劣化後の収縮を抑え、ひいては伝送損失の上昇を少なくすることが出来た。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、プラスチック光フ

10

20

30

40

50

ファイバの線引方法において、ファイバの線引張力を100g以下で線引きすることにより、熱劣化後の収縮を抑えひいては伝送損失の上昇を少なくすることが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法の線引きを実施する炉芯管のヒータの一例を示す概略図である。

【図2】本実施例と比較例における線引き張力(g)及び伝送損失(dB/km)の関係図である。

【図3】ステップインデックス(SI)型光ファイバの屈折率分布図である。

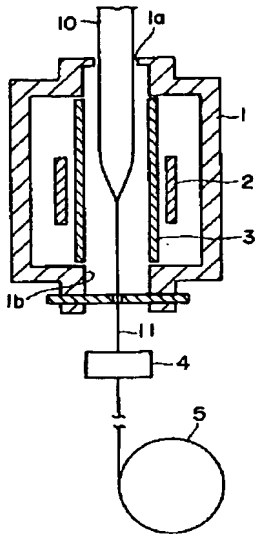
\*【図4】グレーデッドインデックス(GI)型光ファイバの屈折率分布図である。

【符号の説明】

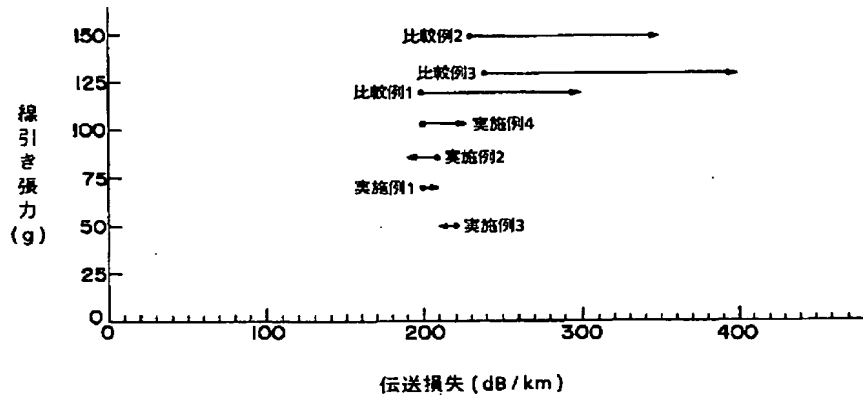
- 1 炉本体
- 2 ヒータ
- 3 炉芯管
- 4 外径測定器
- 5 巻取り装置
- 10 プリフォーム
- 11 光ファイバ

\*10

【図1】



【図2】



【図3】

【図4】

